



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Simulación Aplicada a Procesos Químicos

Asignatura	Simulación Aplicada a Procesos Químicos			
Código	V09M148V01303			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Minas			
Descriptores	Creditos ECTS 3	Seleccione OB	Curso 2	Cuatrimestre 1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Canosa Saa, José Manuel			
Profesorado	Canosa Saa, José Manuel			
Correo-e	jcanosa@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	La asignatura está orientada al diseño y estudio y simulación de procesos químicos industriales: farmacéutica, petroquímica, carboquímica, productos intermedios, etc.			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
B7	Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia.
C7	Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.
C19	Competencia específica CA1. Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyecto, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la Ingeniería de Minas.
C20	Competencia Específica CA2. Conocimiento adecuado de aspectos científicos y tecnológicos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica
D1	Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.
D6	Concebir la Ingeniería de Minas en un marco de desarrollo sostenible.
D12	Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de aspectos teóricos y prácticos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

## Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Dominar la terminología específica de la simulación de procesos.	B7 D6

Dominar los conceptos de separación por transferencia de materia y de ingeniería de las reacciones químicas	C19 C20
Identificar los procesos y las técnicas de captura y almacenamiento de CO <sub>2</sub> .	C19 C20
Identificar los procesos y operaciones implicados en carboquímica y petroquímica. Estudio de ejemplos prácticos de simulación de procesos químicos.	A1 A2 C7 C19 C20 D1 D6 D12

## Contenidos

Tema	
TEMA 1. Introducción al Diseño de Procesos Químicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos de la simulación de procesos químicos.</li> <li>- Conceptos básicos. Análisis de variables y de sistemas.</li> <li>- Definición de diagrama de flujo.</li> <li>- Fundamentos y modelos de la Simulación.</li> <li>- Mezcladores y divisores de corrientes.</li> <li>- Elementos impulsores de fluidos. Válvulas y tuberías.</li> <li>- Equipos para el intercambio de calor.</li> <li>- Ejemplos: Simulación de bombas de calor</li> </ul>
TEMA 2. Operaciones de Transferencia de materia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equilibrio entre fases a partir de ecuaciones de estado y de coeficientes de actividad. Etapas de equilibrio.</li> <li>- Simulación de las operaciones de destilación súbita, rectificación, extracción y absorción.</li> <li>- Variables de diseño.</li> <li>- Dimensionamiento de equipos para las operaciones de separación.</li> <li>- Ejemplos: Simulación de operaciones de separación.</li> </ul>
TEMA 3. Reactores químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción: Cinética Química.</li> <li>- Clasificación de reactores químicos.</li> <li>- Reactor de equilibrio, Reactor CSTR, Reactor PFR.</li> <li>- Reactores en serie.</li> <li>- Reactores con recirculación</li> <li>- Variables de diseño de reactores</li> <li>- Ejemplos: Simulación de reactores químicos.</li> </ul>
PRÁCTICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulación de procesos petroquímicos: Procesos de aprovechamiento del petróleo.</li> <li>- Simulación de procesos de carboquímica: gasificación del carbón, hidrogenación y pirogenación.</li> <li>- Simulación de el proceso de captura de CO<sub>2</sub>.</li> <li>- Análisis del comportamiento de plantas químicas.</li> <li>- Optimización de procesos químicos.</li> <li>- Ejemplos prácticos</li> </ul>

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	8	15	23
Prácticas con apoyo de las TIC	14	20	34
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	4	6
Estudio de casos	1	10	11

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiantado.
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas, adquisición de habilidades básicas y resolución de problemas relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (aulas informáticas).

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas con apoyo de las TIC	Se orientará al alumnado en la adquisición de habilidades básicas y resolución de problemas relacionadas con la materia objeto de estudio. Se realizará un seguimiento del progreso del alumnado.

## Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Examen de preguntas objetivas	Pruebas para la evaluación de las competencias adquiridas que incluyen preguntas con diferentes alternativas de respuesta de opción múltiple.  El estudiantado selecciona una respuesta de un número limitado de posibilidades. Se evaluarán los siguientes resultados de aprendizaje: Diagramas de procesos industriales, optimización de variables, conceptos de separación por transferencia de materia y enseñanza de cinética y reactores químicos.	40	B7	C7	C19 C20
Resolución de problemas y/o ejercicios	Manejar herramientas informáticas de simulación apropiadas para el desarrollo de ejercicios propuestos en el ámbito de la ingeniería de procesos. Desarrollar la capacidad para resolver problemas en entornos digitales.	20	A1 A2	B7	D1 D6 D12
Estudio de casos	Trabajo en equipo (pequeño grupo) O alumnado debe desarrollar y defender un trabajo propuesto (desarrollo de un proceso industrial) y debe dar respuesta, utilizando las herramientas de simulación, a las incógnitas del proceso. Para ello, debe consultar diversas fuentes: bibliografía, bases de datos, etc.  O alumnado debe aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la asignatura, especialmente con el desarrollo de las prácticas de simulación. Se evaluarán todos los resultados de aprendizaje señalados para esta materia.	40	A1 A2	B7	D1 D6 D12

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### Prácticas de la asignatura

Las **prácticas** de la asignatura se consideran obligatorias para poder aprobar la materia. De no realizarse las prácticas se suspenderá la materia.

### Evaluación Continua - Primera oportunidad:

El alumnado debe alcanzar una NOTA MÍNIMA de 4,0 puntos (sobre 10) en cada una de las partes de la evaluación, es decir, tanto en teoría "Examen de preguntas objetivas" como en la parte práctica: "Resolución de problemas" y "estudio de casos", para tener opción de aprobar la asignatura. De superar la nota mínima en todas las partes de la evaluación, se aprobará la asignatura si la CALIFICACIÓN FINAL promedio es  $\geq 5,0$ . Quien no haya superado el mínimo en una de las partes recibirá la calificación de suspenso con la nota numérica de esa parte.

### Evaluación Continua - Segunda oportunidad:

En el examen de la segunda oportunidad se mantendrá la calificación de aquellas partes de la evaluación de la primera oportunidad que hayan sido superadas ( $\geq 5,0$ ), por lo que los alumnos sólo realizarán en esta convocatoria el examen de aquellas partes no superadas. Para la CALIFICACIÓN FINAL se sigue el mismo sistema que se ha descrito en la primera oportunidad.

### Evaluación Global:

En las fechas oficiales de examen de la materia se realizará el "Examen de preguntas objetivas" sobre el 40% de la nota global. El 60% restante corresponde a las prácticas, que son obligatorias.

El alumnado debe alcanzar una NOTA MÍNIMA de 4,0 puntos (sobre 10) en cada una de las partes de la evaluación, es decir, tanto en el examen como en las prácticas, para tener opción de aprobar la asignatura. De superar la nota mínima en ambas partes, se aprobará la asignatura si la CALIFICACIÓN FINAL promedio es  $\geq 5,0$ . Quien no haya superado el mínimo en una de

las partes recibirá la calificación de suspenso con la nota numérica de esa parte.

### **Compromiso ético:**

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento "no ético" (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, etc.) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global, en el presente curso académico, será de SUSPENSO (0,0 puntos).

No se permitirá el uso de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, excepto autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será motivo de no superación de la materia en el presente curso académico, y la calificación global será de SUSPENSO (0,0 puntos).

Calendario de exámenes. Verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes>

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

A. J. Gutierrez, **Diseño de Procesos en Ingeniería Química**, Reverté, 2003

A. P. Guerra,, **Estrategias de modelado, simulación y optimización de procesos químicos**,, Síntesis, 2006

Robin Smith, **Chemical process design and integration**, John Wiley & Sons. 2ª Ed., 2016

Pedro J. Martínez de la Cuesta, Eloísa Rus Martínez, **Operaciones de separación en ingeniería química : métodos de cálculo**, Pearson Educación, 2004

#### **Bibliografía Complementaria**

W. D. Seider, **Product and Process Design Principles**, John Wiley & Sons. 3ª Ed., 2010

Turton, R., **Analysis, synthesis and design of chemical processes**, Prentice-Hall. 4ª Ed., 2013

P. Ollero de castro, **Instrumentación y control en plantas químicas**, Síntesis, 2012

Ramos Carpio, M. A., **Refino de petróleo, gas natural y petroquímica**, Madrid, 1997

---

### **Recomendaciones**

---